

## Evaluating the frequency of dental implants failure before and after prosthetic loading in several dental clinics in Yazd during 2018-2023

Mohammad Hossein Zare Mehrjardi<sup>1</sup>, Sina Houshmand<sup>2</sup>, Mahnaz Hatami<sup>1,\*</sup>

1- Assistant Professor, Department of Dental Prosthodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

2- Dentist, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

### Article Info

**Article type:**  
Research Article

**Article History:**  
Received: 8 May 2025  
Accepted: 16 Sep 2025  
Published: 19 Sep 2025

**Corresponding Author:**  
Mahnaz Hatami

Department of Dental Prosthodontics,  
School of Dentistry, Shahid Sadoughi  
University of Medical Sciences, Yazd,  
Iran

(Email: Hatamimahnaz@yahoo.com)

### Abstract

**Background and Aims:** Despite significant advancements in rehabilitation of edentulism with implants, complications such as implant failure before and after prosthetic loading remain concerns. This study aimed to evaluate the frequency of dental implant failure before and after prosthetic loading in some of Yazd dental clinics between 2018 and 2023.

**Materials and Methods:** In this descriptive cross-sectional study, 1060 patients' files from three public dental clinics were reviewed. These patients were treated by dental implants between April 2018 and June 2023. The collected data included patients' age and gender, implant diameter, brand, and placement site, type of prosthesis, and fixture failure after surgical and prosthetic phases. Data were statistically analyzed by independent t-tests and chi-square tests.

**Results:** The mean age of patients was  $55.25 \pm 12.37$  years and 56.3% were female. The frequency of overall implant failure was 3.4%. The implant failure rate after prosthetic loading was 2.8% in females and 2.3% in males ( $P=0.47$ ). This rate was 2% and 1.9% for maxillary and mandibular implants, respectively ( $P=0.5$ ). This amount was 2.4% in molar areas, 1.7% and 1.8% in premolar and anterior regions, respectively ( $P=0.8$ ). Implant failure rate was 1.3% in overdentures, 5.9% in cement-retained, and 3.2% in screw-retained prosthesis ( $P<0.001$ ). This amount for implants with a diameter less than 3.75 mm was 2.6% and for those with a diameter more than 4.5 mm was 3.7% ( $P<0.001$ ). Implants with a diameter less than 3.75 mm had a 2.6% failure rate, whereas those with a diameter greater than 4.5 mm had a 3.7% failure rate ( $P<0.001$ ). The implants failure rate was 1.6% for Dio brand and 2.5% for Dentis ( $P=0.5$ ).

**Conclusion:** The overall implant failure rate in this study was 3.4%, of which 1.5% occurred before and 1.9% occurred after prosthetic loading. The frequency of implant failure after loading was significantly associated with the implant diameter and prosthesis type. This was not related to the patient's gender, implant site, or the implant brand.

**Keywords:** Dental implants, Dental restoration failure, Osseointegration

Cite this article as: Zare Mehrjardi MH, Houshmand S, Hatami M. Evaluating the frequency of dental implants failure before and after prosthetic loading in several dental clinics in Yazd during 2018-2023. J Dent Med-TUMS. 2025;38:19. [Persian]



## بررسی فراوانی شکست ایمپلنت‌های دندانی قبل و پس از بارگذاری پروتزی در تعدادی از درمانگاه‌های شهر یزد در سال‌های ۱۴۰۲-۱۳۹۷

محمد حسین زارع مهرجردی<sup>۱</sup>، سینا هوشمند<sup>۲</sup>، مهناز حاتمی<sup>۱\*</sup>

۱- استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

۲- دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم شیراز، شیراز، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
<p><b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی</p> <p>دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۵ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۸</p>	<p><b>زمینه و هدف:</b> اگرچه درمان بی‌دندانی با ایمپلنت پیشرفت‌های زیادی کرده، ولی هنوز مشکلاتی همچون از دست رفتن آن قبل و بعد از بارگذاری پروتزی وجود دارد. هدف از مطالعه حاضر بررسی فراوانی شکست ایمپلنت‌های دندانی در تعدادی از درمانگاه‌های شهر یزد در طی سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲ بود.</p> <p><b>روش بررسی:</b> در این مطالعه توصیفی- مقطعی ۱۰۶۰ پرونده افراد یکه طی فروردین ۱۳۹۷ تا خرداد ۱۴۰۲ درمان ایمپلنت در سه درمانگاه دولتی شهر یزد دریافت کرده بودند، بررسی شد. اطلاعات مورد بررسی شامل سن و جنس افراد، قطر، برند و محل قرار گیری ایمپلنت، نوع پروتز و موارد شکست ایمپلنت قبل و بعد از بارگذاری پروتزی بود. داده‌ها با کمک آزمون‌های تی مستقل و د کای دو مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.</p> <p><b>یافته‌ها:</b> میانگین سنی بیماران ۱۲/۳۷ ± ۵۵/۲۵ سال بود. ۵۶/۳٪ آن‌ها زن بودند. فراوانی شکست کلی ایمپلنت ۳/۴٪ بود. فراوانی شکست ایمپلنت پس از بارگذاری در زنان ۲/۸٪ و در مردان ۲/۳٪ بود (P=۰/۴۷). این میزان در ایمپلنت‌های فک بالا ۲٪ و در فک پایین ۱/۹٪ بود (P=۰/۵). این مقدار در ناحیه مولرهای فکین ۲/۴٪، پرمولرها و ناحیه قدامی ۱/۷٪ بود (P=۰/۸). فراوانی شکست پس از بارگذاری در آوردنچرها ۱/۳٪، روکش‌های سمان شونده ۵/۹٪ و پیچ شونده ۳/۲٪ بود (P&lt;۰/۰۰۱). این مقدار در ایمپلنت‌های با قطر کمتر از ۳/۷۵، ۲/۱۶٪ و در قطر بیش از ۴/۵، ۳/۷٪ بود (P&lt;۰/۰۰۱). میزان شکست در ایمپلنت‌های برند Dio ۱/۶٪ و در Dentis ۲/۵٪ بود (P=۰/۵).</p> <p><b>نتیجه‌گیری:</b> میزان شکست کلی ایمپلنت در این مطالعه ۳/۴ درصد بود، که از این مقدار، ۱/۵ درصد قبل از بارگذاری و ۱/۹ درصد، پس از بارگذاری رخ داده بود. فراوانی شکست ایمپلنت با قطر ایمپلنت و نوع پروتز ارتباط داشت، ولی با جنسیت فرد، محل قرارگیری و برند ایمپلنت ارتباطی نداشت.</p>
<p><b>نویسنده مسؤول:</b> مهناز حاتمی</p> <p>گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران</p> <p>(Email: Hatamimahnaz@yahoo.com)</p>	<p><b>کلید واژه‌ها:</b> ایمپلنت‌های دندانی، شکست رستوریشن دندانی، استیوایتگریشن</p>

## مقدمه

ایمپلنت‌های دندانی به عنوان یکی از امیدوار کننده‌ترین گزینه‌های درمانی جهت بی‌دندانی پارسیل و کامل ظهور کرده‌اند و استیوایتگریشن پایدار و بلند مدت را تضمین می‌کنند (۱،۲). استیوایتگریشن برای اولین بار توسط Brånemark و همکاران (۳) در سال ۱۹۶۹ به عنوان تماس استخوان با ایمپلنت در سطح میکروسکوپی توصیف شد. سپس توسط Albrektsson و همکاران (۴) به عنوان "یک ارتباط عملکردی و ساختاری مستقیم بین استخوان زنده و سطح ایمپلنت" تعریف شد. با بهبود در سطح و طراحی ایمپلنت، نرخ موفقیت استیوایتگریشن در محدوده ۹۳٪ تا ۹۸٪ گزارش شده است (۵-۷) علی‌رغم نرخ بالای موفقیت و میانگین بقای ایمپلنت‌ها که به ترتیب ۸۹/۷٪ و ۹۴/۶٪ گزارش شده، شکست‌ها همچنان رخ می‌دهند (۱،۸). شکست ایمپلنت می‌تواند بر اساس زمان شکست به شکست زودرس و دیررس تقسیم شود (۹). شکست زودرس ایمپلنت ناشی از عدم توانایی استخوان در ایجاد "تماس نزدیک استخوان با ایمپلنت" است. شکست دیررس ایمپلنت پس از بارگذاری ایمپلنت رخ می‌دهد (۱۰). شکست ایمپلنت ناشی از عدم اتصال استخوان به ایمپلنت به دلیل تشکیل بافت اسکار فیبروزی و التهاب بافت‌های پرپودنتال (پری ایمپلنتیت) است (۱۱،۱۲). نشان داده شده که شکست‌های زود هنگام که قبل از قرار دادن پروتز (معمولاً در طی ۳ تا ۵ ماه پس از کاشت ایمپلنت) اتفاق می‌افتند، بیشتر از شکست‌های دیر هنگام رخ می‌دهند و با بهبودی کند استخوان مرتبط هستند (۱،۱۳،۱۴). اختلافاتی در بین مطالعاتی که فراوانی شکست زود هنگام ایمپلنت را گزارش می‌کنند وجود دارد، به طوری که یک مطالعه گذشته نگر در سال ۲۰۱۹ نرخ ۴/۴٪ را اعلام کرده و مطالعه دیگری نرخ ۳/۴٪ را گزارش کرده است (۱۲،۱۵،۱۶).

شکست درمان ایمپلنت به عوامل مختلفی بستگی دارد که شامل عوامل مرتبط با بیمار و غیر مرتبط با بیمار می‌شود (۱۶). عوامل مرتبط با بیمار شامل عادات سیگار کشیدن، مصرف الکل، سن، جنس، کمیت و کیفیت استخوان، بیماری‌های زمینه‌ای و سیستمیک، پارافانکشن، میکروب‌های دهانی و پاسخ میزبان هستند (۱۷-۱۹).

عوامل غیر مرتبط با بیمار شامل طراحی، طول و قطر ایمپلنت، اجزای پروتزی، تکنیک‌های جراحی و کیفیت مواد استفاده شده است (۱۶). مطالعات متعددی به بررسی عوامل مؤثر بر شکست ایمپلنت‌های دندانی

پرداخته‌اند، اما نتایج این تحقیقات اغلب متناقض و غیر قطعی بوده‌اند. برای مثال، برخی مطالعات نشان داده‌اند که جنسیت بیماران ممکن است بر میزان شکست ایمپلنت تأثیرگذار باشد (۲۲-۲۰) در حالی که تحقیقات دیگر هیچ ارتباط معنی داری بین جنسیت و شکست ایمپلنت گزارش نکرده‌اند (۲۳،۲۴).

همچنین ارتباط محل ایمپلنت شامل، قوس فکی بالا یا پایین و موقعیت آن در هر قوس (قدامی و خلفی) با میزان شکست، از جمله عواملی هستند که در مطالعات، نتایج متفاوتی داشته‌اند. برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ایمپلنت‌های قرار گرفته در فک پایین (۲۵،۲۶) و یا فک بالا (۲۴،۲۷)، شکست بیشتری دارند در حالی که دیگر مطالعات این تفاوت را ناچیز یا غیر معنی دار دانسته‌اند (۲۸-۳۰). یک تحقیق، قرار دادن ایمپلنت در ناحیه خلفی مندیبل را به عنوان یک عامل خطر معنی دار برای شکست ایمپلنت شناسایی کرد (۱۲) ولی، مطالعات دیگر نشان دادند که خطر شکست ایمپلنت زمانی که در خلف ماگزایلا قرار داده می‌شود، بالاتر است (۳۱،۳۲).

علاوه بر این، تأثیر قطر و برند ایمپلنت بر میزان شکست ایمپلنت، در تحقیقات نتایج متناقضی داشته است. چندین مطالعه نشان دادند قطر ایمپلنت ارتباطی با میزان شکست ایمپلنت ندارد (۲۴،۲۶،۳۰). در حالی که در مطالعات دیگر، شکست با قطر کمتر (۳۳) و با بیشتر ایمپلنت (۲۷) در ارتباط بوده است. Manor و همکاران (۲۱) گزارش کردند که نرخ شکست در میان برندهای متفاوت ایمپلنت تفاوت معنی دار آماری ندارد، در حالی که Derks و همکاران (۳۴) نشان دادند که ارتباط معنی داری میان نرخ شکست و برند ایمپلنت وجود دارد. همچنین نشان داده شده که نوع پروتز ساپورت شونده به وسیله ایمپلنت‌ها، با نرخ ماندگاری و شکست آن‌ها ارتباط دارد. در مطالعه مروری lemos و همکاران (۳۵)، میزان تحلیل استخوان اطراف ایمپلنت در پروتزهای پیچ شونده بیشتر از انواع سمان شونده بود، در حالی که در مرور دیگری، میزان شکست ایمپلنت در دو نوع پروتز پیچ شونده و سمان شونده تفاوت آماری معنی داری نداشت (۳۶).

درک عوامل مرتبط با شکست قبل از بارگذاری ایمپلنت حائز اهمیت است، زیرا بیمارانی که با این مشکل مواجه می‌شوند ممکن است با نارضایتی و نیاز به جراحی‌های ثانویه روبرو شوند (۱۴). شکست ایمپلنت‌های دندانی پس از بارگذاری نیز یکی از چالش‌های مهم در

اطلاعات به صورت دقیق (مثلاً ترشح چرک، میزان تحلیل استخوان در گرافی و خونریزی حین پروب کردن) در پرونده‌های مورد بررسی، مواردی از شکست فیکسچر (پری ایمپلنتایتیس که منجر به عدم استئو اینتگریشن شود) که بعد از کاشت تا روز تحویل پروتز رخ داده بود و تنها توسط درمانگر در آن زمان ثبت شده بود جزو شکست قبل از بارگذاری یا جراحی به شمار آمد. همینطور مواردی از شکست که پس از تحویل پروتز در پرونده درج شده بود، شکست پس از بارگذاری پروتزی به حساب آمد. در هر دوی این موارد، ایمپلنت از محل کاشت بیرون آمده بود یا اکسپلنت شده بود. تمامی این اطلاعات از طریق بررسی پرونده‌ها و با رعایت اصول محرمانگی جمع‌آوری شدند.

اطلاعات مرتبط با بیماری‌های سیستمیک و وضعیت پریدنتال افراد در پرونده‌ها به صورت کامل و دقیق ثبت نشده بود از این رو این متغیرها در مطالعه بررسی نشدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی مستقل و کای دو استفاده شد. سطح معنی داری آزمون‌ها در این پژوهش ۰/۰۵ تعیین گردید.

### یافته‌ها

مجموع ایمپلنت‌های کاشت شده در ۱۰۶۰ پرونده (بیمار) مورد بررسی ۴۲۰۰ واحد بود. میزان شکست کلی ایمپلنت‌ها ۳/۴ درصد بود که ۱/۵ درصد آن مربوط به شکست پس از جراحی و ۱/۹ درصد مرتبط با شکست پس از بارگذاری پروتزی بود. میانگین سنی بیماران شرکت‌کننده در این مطالعه  $55/25 \pm 12/37$  سال بود. در جدول ۱، میانگین سنی افراد در دو گروه شکست ایمپلنت آمده است. از لحاظ آماری اختلاف معنی داری در میانگین سنی دو گروه وجود نداشت ( $P=0/523$ ).

دندانپزشکی ایمپلنت می‌باشد و نسبت به شکست قبل از بارگذاری باعث ایجاد نارضایتی بیشتر در بیمار و شکایت وی نسبت به زمان و هزینه از دست رفته می‌شود. بنابراین آگاهی از میزان این شکست‌ها و عوامل مرتبط با آن به پیش بینی نتایج درمان و کاهش تعارض بین بیمار و درمانگر کمک می‌کند. با توجه به تحقیقات محدود در این زمینه در ایران و عدم وجود مطالعه مرتبط در کلینیک‌های دندانپزشکی یزد و همچنین تناقضات متعدد ذکر شده، هدف از مطالعه حاضر بررسی فراوانی شکست ایمپلنت‌های دندانی در تعدادی از درمانگاه‌های شهر یزد در طی سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲ بود.

### روش بررسی

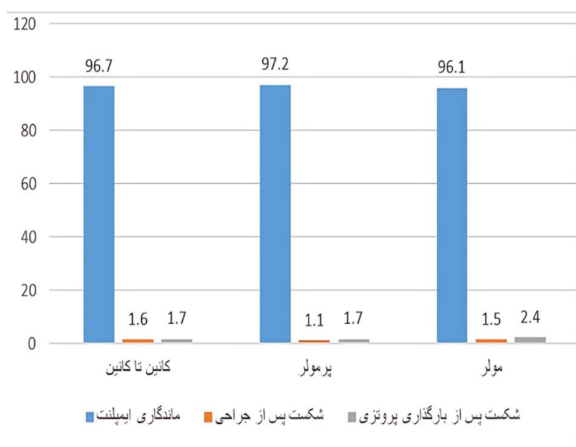
در این مطالعه توصیفی-مقطعی ۱۰۱۰۰ پرونده مرتبط با افرادی که در سه درمانگاه دولتی فرهنگیان، مهر شفا و خاتم الانبیا شهر یزد درمان ایمپلنت دریافت کرده بودند به صورت سرشماری بررسی شد. پرونده‌ها از فروردین ۱۳۹۷ تا خرداد ۱۴۰۲ بررسی شدند. پرونده‌هایی که در آن‌ها اطلاعات به صورت ناقص درج شده بود از مطالعه خارج شد. نهایتاً اطلاعات ۱۰۶۰ پرونده استخراج گردید.

این اطلاعات شامل سن و جنس افراد درمان شده، قطر و برند ایمپلنت مورد استفاده، قوس فکی که در آن درمان ایمپلنت انجام شده بود (فک بالا، فک پایین)، محل قرارگیری ایمپلنت در فکین (ناحیه قدامی شامل کائین تا کائین، ناحیه پرمولرها و ناحیه مولرها)، نوع پروتزی که روی ایمپلنت‌ها قرار گرفته بود (پیچ شونده، سمان شونده و اوردنچر). همچنین موارد شکست ایمپلنت قبل و بعد از بارگذاری پروتزی (به عنوان متغیر پیامد) که توسط متخصصین درمانگر (جراح و پروتزیست) در پرونده‌ها درج شده بود، ثبت شد. در این مطالعه با توجه به نقص در ثبت

جدول ۱- مقایسه میانگین سنی بیماران برحسب زمان شکست ایمپلنت

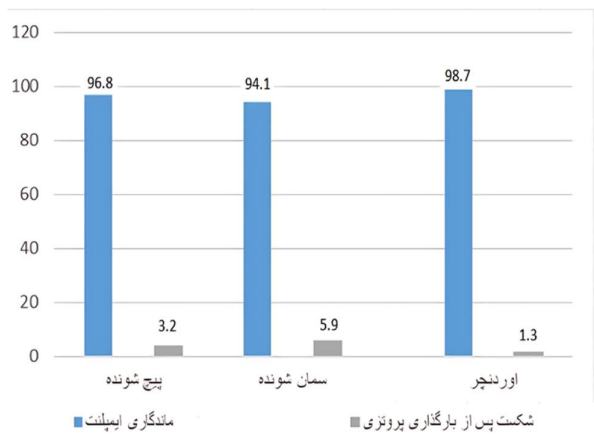
سن	
میانگین	انحراف معیار
۵۴/۲۲	۱۵/۶۹
۵۶/۶۱	۱۲/۴۷

فراوانی شکست ایمپلنت بر حسب محل قرارگیری ایمپلنت در فکین (کائین تا کائین، پرمولرهاو مولرها) در نمودار ۳ نشان داده شده است. ارتباط آماری معنی داری بین محل قرارگیری ایمپلنت در فک و شکست پس از بارگذاری پروتزی ( $P=0/8$ ) و شکست پس از جراحی ( $P=0/5$ ) وجود نداشت.



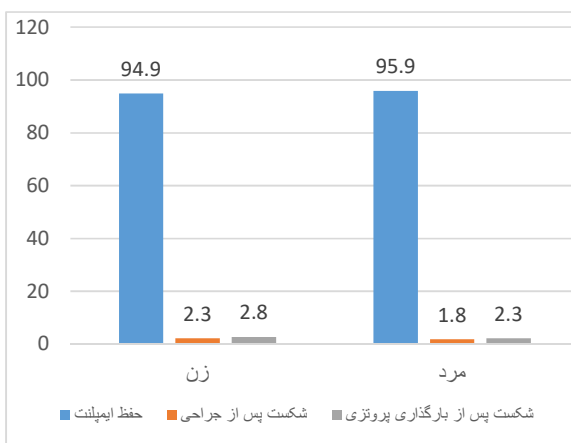
نمودار ۳- توزیع فراوانی شکست ایمپلنت‌ها بر حسب محل قرارگیری ایمپلنت در فکین

فراوانی شکست ایمپلنت بر حسب نوع پروتز (ثابت سمان شونده و پیچ شونده و اوردنچر) در نمودار ۴ نشان داده شده است. کمترین میزان شکست ایمپلنت مربوط به اوردنچر بود. میان نوع پروتز و شکست ایمپلنت (پس از جراحی و پس از بارگذاری پروتزی) ارتباط آماری معنی داری وجود داشت ( $P<0/001$ ).



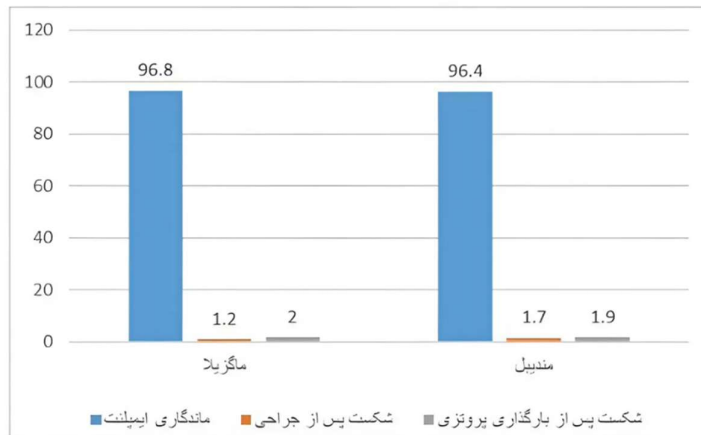
نمودار ۴- توزیع فراوانی شکست ایمپلنت بر حسب نوع پروتز

۵۶/۳ درصد افراد درمان شده زن و مابقی مرد بودند. توزیع فراوانی شکست ایمپلنت بر حسب جنسیت در نمودار ۱ نشان داده شده است. ارتباط آماری معنی داری بین جنسیت و شکست ایمپلنت پس از جراحی ( $P=0/52$ ) و شکست ایمپلنت پس از بارگذاری پروتزی وجود نداشت ( $P=0/47$ ).



نمودار ۱- توزیع فراوانی شکست ایمپلنت بر حسب جنسیت

توزیع فراوانی شکست ایمپلنت‌ها بر حسب قوس فکی (ماگزیلا و مندیبل) که در آن کاشت ایمپلنت انجام شده بود، در نمودار ۲ نشان داده شده است. ارتباط آماری معنی داری ما بین این متغیر و شکست ایمپلنت پس از بارگذاری پروتزی ( $P=0/5$ ) و شکست ایمپلنت پس از جراحی ( $P=0/6$ ) وجود نداشت.



نمودار ۲- توزیع فراوانی شکست ایمپلنت بر حسب قوس فکی

## بحث و نتیجه گیری

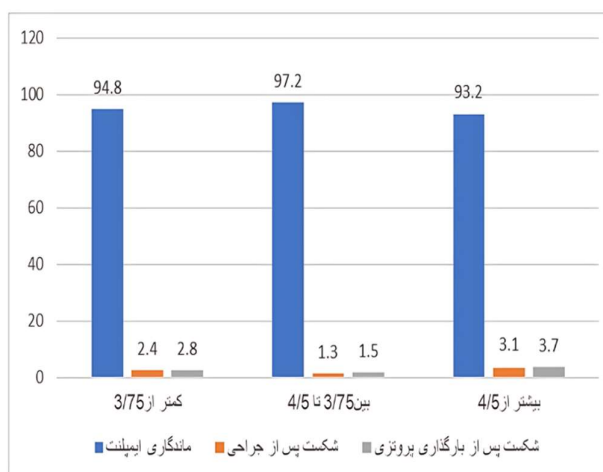
مطالعات متعدد روش‌های مختلفی را برای ارزیابی میزان بقا و شکست ایمپلنت‌های دندان‌های معرفی کرده اند. در گزارشی از کنگره بین‌المللی ایمپلنتولوژیست‌ها (ICOI) بیان شد که شکست ایمپلنت با لقی، درد در حین عملکرد یا از دست رفتن استخوان بیش از ۵۰٪ طول ایمپلنت مشخص می‌شود (۳۷) طبق گفته Albrektsson و همکاران (۳۸)، در صورتی که لقی، رادیولوژی اطراف ایمپلنت، از دست رفتن استخوان پس از اولین سال بارگذاری، درد، ناراحتی یا عفونت مداوم وجود نداشته باشد، درمان ایمپلنت موفقیت آمیز تلقی می‌شود.

در تحقیق حاضر میزان شکست کلی ایمپلنت ۳/۴٪ بود که تقریباً مشابه مقدار گزارش شده در مطالعه Sun و همکاران (۳۹) (۴/۵٪) می‌باشد. ولی در مطالعه مذکور (۳۹) برخلاف نتیجه مطالعه حاضر، میزان شکست ایمپلنت قبل از بارگذاری پروتزی بیشتر از این میزان پس از بارگذاری بود. در مطالعه حاضر نرخ شکست قبل از بارگذاری، ۱/۵٪ بود در حالیکه این میزان در دیگر مطالعات بیشتر و در دامنه ۴/۳٪ تا ۵/۹۷٪ گزارش شده است (۴۱، ۴۰، ۳۴)

در مطالعه حاضر میزان شکست ایمپلنت پس از بارگذاری ۱/۹٪ بود. در مطالعه Jain و همکاران (۴۲) میزان شکست ایمپلنت پس از بارگذاری ۸/۴٪ گزارش شد که این میزان بسیار بیشتر از نتیجه مطالعه حاضر می‌باشد. یک علت می‌تواند این باشد که معیارهای دقیق‌تر و سخت‌گیرانه‌تری در این مطالعات، جهت تعیین ایمپلنت‌های شکست خورده به کار رفته است (تعیین مقدار تحلیل استخوان با رادیوگرافی و معاینات کلینیکی) ولی در مطالعه حاضر تنها معیار شکست، درج آن در پرونده توسط دندانپزشک درمانگر بود که یکی از محدودیت‌های این مطالعه نیز می‌باشد. بنابراین ممکن است بسیاری از موارد که طبق معیارهای بالا شکست محسوب می‌گردد، در مطالعه حاضر جزو ایمپلنت‌های ماندگار به حساب آمده باشد (به علت عدم مراجعه بیمار پس از ایجاد مشکل یا مراجعه وی به دیگر مراکز).

در یک مطالعه گذشته نگر ۸ ساله نرخ شکست ایمپلنت قبل از بارگذاری و بعد از آن به ترتیب ۵/۵٪ و ۴۴/۴٪ گزارش شد (۴۳). در مطالعه Goodacre و همکاران (۴۴) نرخ شکست قبل و بعد از بارگذاری پروتزی مشابه بود. در دو پژوهش دیگر نرخ شکست پس از بارگذاری بالاتر بود (۴۵، ۴۶) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. علت این

فراوانی شکست برحسب قطر ایمپلنت در نمودار ۵ نشان داده شده است. ارتباط میان قطر ایمپلنت و شکست پس از بارگذاری پروتزی ( $P < 0.001$ ) و شکست جراحی ( $P = 0.02$ ) معنی دار بود.



نمودار ۵- توزیع فراوانی شکست ایمپلنت‌ها بر حسب قطر ایمپلنت

فراوانی شکست برحسب برند ایمپلنت در نمودار ۶ نشان داده شده است. در درمانگاه‌های مورد بررسی تنها از دو برند ایمپلنت Dio و Dentis استفاده شده بود. ارتباط آماری معنی داری بین برند ایمپلنت و شکست پس از بارگذاری پروتزی ( $P = 0.02$ ) و شکست پس از جراحی ( $P = 0.05$ ) وجود نداشت.



نمودار ۶- توزیع فراوانی شکست ایمپلنت بر حسب برند

می‌تواند ناشی از مشکلات پروتزی و مشکلات مربوط به بیمار باشند. ممکن است خطای قالب گیری، مشکلات ریختن کست و بی دقتی در مراحل لابراتواری منجر به عدم وجود تطابق پسیو در فریم ورک شود. همچنین وجود کانتی لور در طراحی پروتز، تداخلات اکلوزالی، تنظیم ناکافی اکلوزال و مشکلات نگهداری و رعایت بهداشت نیز می‌توانند در افزایش نرخ شکست پس از بارگذاری مؤثر باشند.

در مطالعه حاضر ارتباط معنی داری میان جنسیت و شکست ایمپلنت وجود نداشت. در مطالعه Jain و همکاران (۴۲)، نرخ شکست پس از بارگذاری در مردان بیش از زنان بود ولی این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار نبود. مطالعات دیگر نیز تفاوت معنی داری در نرخ شکست ایمپلنت بر اساس جنسیت گزارش نکردند (۱،۱۱،۱۳). این نتایج مشابه نتیجه مطالعه حاضر می‌باشد.

برخی مطالعات ارتباط قوی‌تری بین جنسیت مرد و شکست ایمپلنت را نشان دادند (۴۷،۴۸) و در برخی دیگر جنسیت مؤثر ارتباط مثبت معنی داری با موفقیت ایمپلنت‌های کوتاه داشت، که ممکن است به دلیل نرخ پایین‌تر پریدونتیت و سیگار کشیدن در زنان نسبت به مردان باشد. همچنین میزان نیروهای ماضغه در زنان کمتر از مردان می‌باشد (۲۰،۴۹). در مطالعه حاضر ارتباط میان شکست قبل و بعد از بارگذاری پروتزی با قطر ایمپلنت معنی دار بود. بیشترین نرخ شکست در ایمپلنت‌های با قطر بیشتر از ۴/۵، سپس ایمپلنت‌های با قطر کمتر از ۳/۵۷ و قطر ۳/۵۷ تا ۴/۵ دیده شد.

این موضوع نشان می‌دهد که شکست ممکن است ناشی از عدم کفایت استخوان باکال پس از آماده‌سازی محل ایمپلنت باشد، که به دلیل قطر بزرگ‌تر فیکسچر اتفاق افتاده است (۵۰). Nisand و Renouard (۵۱) گزارش دادند که نرخ شکست ایمپلنت‌های باریک پایین است. زیرا این ایمپلنت‌ها کمتر تهاجمی بوده و قطر دقیق با توجه به کمیت استخوان و بیومکانیک در بیماران بی‌دندان که عرض قوس محدودی دارند، انتخاب می‌گردد.

Ivanoff و همکاران (۵۲) نشان داد که ایمپلنت‌های عریض با قطر بیش از ۵ میلی متر نرخ شکست بالاتری دارند. در پژوهش Daubert و همکاران (۵۳)، ایمپلنت‌های با قطر بزرگتر، بیشتر در معرض شکست قرار داشتند، که این نتایج همراستا با نتایج مطالعه حاضر می‌باشند. دندانپزشکان زمانی که نتوانند ثبات اولیه را به دست آورند از ایمپلنت‌های

عریض به عنوان ایمپلنت‌های نجات در استخوان با کیفیت ضعیف استفاده می‌کنند. در مطالعه دیگری نشان داده شد که ایمپلنت‌های عریض نرخ شکست بالاتری دارند. زیرا آن‌ها در شرایط نامساعدی مانند کیفیت و کمیت ضعیف استخوان قرار می‌گیرند (۵۴). در پژوهش saadoun و همکاران (۵۵)، نرخ بقا برای ایمپلنت‌های با قطر کمتر از ۳/۵۷ میلی متر بیشتر از ایمپلنت با قطر بیش از ۵ میلی متر بود. این موضوع ممکن است به پیشرفت‌ها و بهبودهای طراحی ایمپلنت و درمان سطح آن نسبت داده شود.

بر خلاف مطالعه حاضر در پژوهشی، بالاترین نرخ شکست برای ایمپلنت‌های با قطر باریک (۵/۱٪) گزارش شد، در مقایسه با ۳/۸٪ برای ایمپلنت‌های با قطر معمولی و ۲/۷٪ برای ایمپلنت‌های با قطر زیاد. علت این امر سطح تماس کاهش یافته استخوان با ایمپلنت قطر کم در مقایسه با ایمپلنت با قطر زیاد بیان شده است. افزایش تماس استخوان با ایمپلنت در ایمپلنت‌های با قطر وسیع مشهود است، که ممکن است به افزایش نرخ بقای ایمپلنت‌های با قطر زیاد در مدل‌های جدیدتر کمک کند (۳۳). در تحقیق دیگری نشان داده شده که هیچ ارتباطی بین قطر و نرخ بقا وجود ندارد (۵۶). موفقیت می‌تواند با کاربرد ایمپلنت با طراحی مناسب، انتخاب بیمار و تکنیک جراحی مناسب به دست آید.

در مطالعه حاضر فراوانی شکست قبل و بعد از بارگذاری با نوع قوس فکی (ماگزیلا و مندیبل) و محل ایمپلنت در قوس فکی (کانین تا کانین، پرمولرها و مولرها) ارتباط نداشت. این نتایج مشابه نتایج مطالعات Jain و همکاران (۴۲) می‌باشد.

هرچند کیفیت استخوان فک بالا ضعیف‌تر از استخوان فک پایین می‌باشد ولی احتمال افزایش حرارت در ایتترفیس ایمپلنت- استخوان در زمان دریلینگ و کاشت ایمپلنت در قدام مندیبل به علت تراکم بیشتر استخوان وجود دارد. هر چند در نواحی خلفی (مولرها و پر مولرها) به علت نزدیکی به محور چرخش مندیبل، مقدار نیروهای وارده به ایمپلنت بیشتر است، اما جهت نیروها در نواحی قدامی که به صورت مایل هستند از نظر بیومکانیکی نسبت به نواحی خلفی مخرب‌تر بوده و این امر می‌تواند دلیلی بر عدم ارتباط میان شکست ایمپلنت و موقعیت آن در قوس فکی در مطالعه حاضر باشد.

بر خلاف مطالعه حاضر در مطالعه Jang و همکاران (۴۵)، میزان شکست ایمپلنت در فک بالا (۵/۹۶٪) بیشتر از فک پایین (۴/۵۷٪)

تفاوت‌های بسیار کمی در نرخ شکست بر اساس نوع پروتز وجود داشت، اما نرخ‌های شکست بالاتری در آوردنچرهای ماگزایلا مشاهده شد (۴۴). Bryant (۶۰) بیان کردند که محل ایمپلنت مهم‌تر از نوع پروتز است. زمانی که یک قوس دندانی کامل را با استفاده از پروتز ثابت ترمیم کردند، نرخ شکست در ماگزایلا بیشتر از مندیبل بود. در بازسازی ماگزایلا با آوردنچر، نرخ بقا در ۵ سال (۷۶/۶٪) کمتر از پروتز ثابت (۸۷/۷٪) بود. با این حال، او گزارش داد که نرخ بقا در ۵ سال برای آوردنچر در مندیبل بین ۹۵/۷٪ تا ۹۶/۷٪ و برای پروتز ثابت ۹۵/۴٪ بود. هیچ تفاوت آماری در نرخ شکست بر اساس نوع پروتز وجود نداشت. دلیل این تفاوت‌ها می‌تواند تفاوت در حجم نمونه، معیارهای ورود و خروج، روش کار، معیارهای شکست، نوع ایمپلنت مورد استفاده و طراحی متفاوت آن‌ها، و پروتوکل‌های متفاوت جراحی و پروتزی باشد.

در مطالعه حاضر دو برند کره‌ای Dio و Dentis در درمانگاه‌های دولتی مورد بررسی، استفاده شده بودند. میزان شکست قبل و بعد از بارگذاری پروتزی در برند دنتیس بیشتر از برند دیو بود ولی از نظر آماری این اختلاف معنی دار نبود. این نتیجه همسو با مطالعه Abrishami و همکاران (۴۰) می‌باشد. در مطالعه دیگری تفاوتی میان نرخ شکست شش برند ایمپلنت اروپایی مشاهده نشد.

شاید امروزه به علت بازار رقابتی که میان شرکت‌های سازنده ایمپلنت وجود دارد و نیاز آن‌ها به پیشرفت در زمینه طراحی، متریال و ساخت، تفاوت چشمگیری در نرخ شکست آن‌ها مشاهده نمی‌شود.

شکست ایمپلنت چند عاملی بوده و عوامل زیادی نظیر خطاهای جراحی، وضعیت بهداشت دهان قبل و بعد از درمان ایمپلنت، کیفیت و کمیت ضعیف استخوان بیمار و انتخاب نادرست نوع ایمپلنت می‌توانند تأثیرگذار باشند (۳۱). تجربه و مهارت دندانپزشک می‌تواند نقش حیاتی در موفقیت ایمپلنت ایفا می‌کند (۱۳). آگاهی از فراوانی و علل شکست ایمپلنت می‌تواند به دندانپزشکان در اتخاذ تصمیمات آگاهانه در مورد طرح درمان و گزینه‌های درمانی جایگزین کمک کند.

حجم نمونه در این مطالعه، ممکن است به طور کامل نمایانگر جمعیت متنوع بیماران در بالین نباشد. علاوه بر این، توزیع سن، جنسیت و سایر متغیرها در میان نمونه‌ها می‌تواند بر قابلیت تعمیم نتایج به جمعیت‌های وسیع‌تر تأثیر بگذارد.

ارزیابی‌های بلندمدت برای تعیین ماندگاری و یا شکست ایمپلنت‌ها

گزارش شد. علت این نتیجه می‌تواند استخوان کورتیکال نازک‌تر و دانسیته کمتر استخوان اسفنجی در ماگزایلا باشد. نرخ شکست در خلف ماگزایلا (۶/۷۳٪) بالاترین بود و پس از آن قدام فک پایین (۶/۰۶٪) قدام ماگزایلا (۵/۳۶٪) و خلف فک پایین (۳/۶۵٪) قرار داشتند.

این ممکن است تعجب آور باشد که چرا نرخ شکست در دندان‌های قدامی فک پایین این قدر بالا بود، زیرا دندانپزشکان ایمپلنت‌ها را در استخوان‌های نوع I و II قرار داده بودند. بنابراین، کاشت ایمپلنت در استخوان سخت می‌تواند منجر به تحلیل استخوان کورتیکال شود (۴۵). در مطالعه حاضر ارتباط معنی داری میان نرخ شکست و نوع پروتز وجود داشت به طوری که بیشترین میزان شکست به ترتیب در پروتزهای ثابت سمان شونده، پیچ شونده و سپس آوردنچر وجود داشت. هرچند احتمال عدم وجود تطابق پسیو در پروتزهای پیچ شونده بیشتر از پروتزهای سمان شونده می‌باشد، ولی اثر سمان باقیمانده در تخریب استیو اینتگریشن در روکش‌های سمان شونده بسیار مهم است (۵۷). هرچند در مروری سیستماتیک تفاوتی میان تحلیل استخوان در رستوریشن‌های سمان شونده و پیچ شونده مشاهده نشد (۵۸). در مطالعه حاضر تمام درمان‌های آوردنچر در فک پایین در مقابل دنچر کامل انجام شده بود که ضعیف بودن نیروی حاصل از دنچر مقابل می‌تواند دلیل کمتر بودن نرخ شکست ایمپلنت در آوردنچر باشد. همچنین بیشترین اتچمنت مورد استفاده، اتچمنت‌های تکی بودند و از بارها به ندرت استفاده شده بود. اتچمنت‌های تکی نسبت به بارهای ریختگی پسیوتر بوده و تجمع پلاک کمتری ایجاد می‌کنند (۵۹). بیماران دارای آوردنچر با برداشت پروتز خود در طول شب می‌توانند اثر عادات پارافانکشنال را در شکست ایمپلنت کاهش دهند در حالی که این امکان در پروتزهای ثابت متکی بر ایمپلنت وجود ندارد. همچنین تعداد درمان‌های آوردنچر کمتر از درمان‌های ثابت بود و اگر تعداد آن‌ها بیشتر بود، موارد شکست هم بیشتر دیده می‌شد.

بر خلاف مطالعه حاضر، Goodacre و همکاران (۴۴) گزارش دادند که نرخ شکست پروتزهای ثابت و آوردنچر در ماگزایلا کاملاً بی‌دندان به ترتیب ۱۰٪ و ۱۹٪ بود. همچنین، نرخ شکست این پروتزها در مندیبل کاملاً بی‌دندان به ترتیب ۳٪ و ۴٪ بود.

هنگام بررسی نوع پروتز و وضعیت قوس دندانی، او گزارش داد که محل ایمپلنت تأثیر بیشتری نسبت به نوع پروتز دارد. در فک پایین،

مقدار، ۱/۵ درصد قبل از بارگذاری و ۱/۹ درصد، پس از بارگذاری رخ داده بود. فراوانی شکست ایمپلنت با قطر ایمپلنت و نوع پروتز ارتباط داشت، ولی با جنسیت، محل قرارگیری و برند ایمپلنت ارتباطی نداشت.

### تشکر و قدردانی

این طرح منتج از پایان نامه تحقیقاتی به شماره ۱۶۹۹۶ تأیید شده توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی یزد با کد اخلاق IR.SSU.REC.1402.052 می‌باشد.

### References:

- 1- Neves J, de Araújo Nobre M, Oliveira P, Martins Dos Santos J, Malo P. Risk Factors for Implant Failure and Peri-Implant Pathology in Systemic Compromised Patients. *J Prosthodont*. 2018;27(5):409-15.
- 2- Altay MA, Sindel A, Özalp Ö, Yıldırım N, Kocabalkan B. Proton pump inhibitor intake negatively affects the osseointegration of dental implants: a retrospective study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2019;45(3):135-40.
- 3- Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson Å. Intra-Osseous Anchorage of Dental Prostheses: I. Experimental Studies. *Scand J Plastic Reconstr Surg*. 1969;3(2):81-100.
- 4- Albrektsson T, Sennerby L, Wennerberg A. State of the art of oral implants. *Periodontol* 2000. 2008;47:15-26.
- 5- Busenlechner D, Fürhauser R, Haas R, Watzek G, Mailath G, Pommer B. Long-term implant success at the Academy for Oral Implantology: 8-year follow-up and risk factor analysis. *J Periodontal Implant Sci*. 2014;44(3):102-8.
- 6- Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Analysis of risk factors for cluster behavior of dental implant failures. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(4):632-42.
- 7- Krebs M, Schmenger K, Neumann K, Weigl P, Moser W, Nentwig GH. Long-term evaluation of ANKYLOS® dental implants, part i: 20-year life table analysis of a longitudinal study of more than 12,500 implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17 Suppl 1:e275-86.
- 8- Bazli L, Nargesi khoramabadi H, Modarresi Chahardehi A, Arsad H, Malekpouri B, Asgari Jazi M, et al. Factors influencing the failure of dental implants: a systematic review. *J Composites and Compounds*. 2020;2(2):18-25.
- 9- Alsaadi G, Quirynen M, Komárek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of oral implant failures, up to abutment connection. *J Clin Periodontol*. 2007;34(7):610-7.
- 10- Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci*. 1998;106(3):721-64.
- 11- Mohajerani H, Roozbayani R, Taherian S, Tabrizi R. The Risk Factors in Early Failure of Dental Implants: a Retrospective Study. *J Dent (Shiraz)*. 2017;18(4):298-303.
- 12- Staedt H, Rossa M, Lehmann KM, Al-Nawas B, Kämmerer PW, Heimes D. Potential risk factors for early and late dental implant failure: a retrospective clinical study on 9080 implants. *Int J Implant Dent*. 2020;6(1):81.
- 13- Atarchi AR, Miley DD, Omran MT, Abdulkareem AA. Early Failure Rate and Associated Risk Factors for Dental Implants Placed With and Without Maxillary Sinus Augmentation: A Retrospective Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2020;35(6):1187-94.
- 14- Buhara O, Pehlivan S. Estimating the Importance of Significant Risk Factors for Early Dental Implant Failure: A Monte Carlo Simulation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33(1):161-8.
- 15- Kang DY, Kim M, Lee SJ, Cho IW, Shin HS, Caballé-Serrano J, et al. Early implant failure: a retrospective analysis of contributing factors. *J Periodontal Implant Sci*. 2019;49(5):287-98.
- 16- Singh R, Parihar AS, Vaibhav V, Kumar K, Singh R, Jerry JJ. A 10 years retrospective study of assessment of prevalence and risk factors of dental implants failures. *J Family Med Prim Care*. 2020;9(3):1617-9.
- 17- Charyeva O, Altynbekov K, Zhartybaev R, Sabdaneliev A. Long-term dental implant success and survival--a clinical study after an observation period up to 6 years. *Swed Dent J*. 2012;36(1):1-6.
- 18- Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(2):155-70.
- 19- Block MS, Christensen BJ, Mercante DE, Chapple AG. What Factors Are Associated With Implant Failure? *J Oral Maxillofac Surg*. 2021;79(1):91-7.
- 20- Hasanoglu Erbasar GN, Hocaoglu TP, Erbasar RC. Risk factors associated with short dental implant success: a long-term retrospective evaluation of patients followed up for up to 9 years. *Braz Oral Res*. 2019;33:e030.
- 21- Manor Y, Oubaid S, Mardinger O, Chaushu G, Nissan J. Characteristics of early versus late implant failure: a retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(12):2649-52.
- 22- Lázaro-Abdulkarim A, Lazaro D, Salomó-Coll O, Hernandez-Alfaro F, Satorres M, Gargallo-Albiol J. Failure of Dental Implants and Associated Risk Factors in a University Setting. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2022;37(3):455-63.

- 23- Bidyasagar Bal SC, Awinashe VN, Jindal P, Khader AA, Almutairi FJ, Parihar AS, et al. Retrospective Analysis of Dental Implant Failure Rates in Patients with Compromised Health. *J Pharm Bioallied Sci.* 2023;15(Suppl 2):S1149-s51.
- 24- Noda K, Arakawa H, Kimura-Ono A, Yamazaki S, Hara ES, Sonoyama W, et al. A longitudinal retrospective study of the analysis of the risk factors of implant failure by the application of generalized estimating equations. *J Prosthodont Res.* 2015;59(3):178-84.
- 25- Jemt T, Karouni M, Abitbol J, Zouiten O, Antoun H. A retrospective study on 1592 consecutively performed operations in one private referral clinic. Part II: Peri-implantitis and implant failures. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19(3):413-22.
- 26- Jemt T. A retro-prospective effectiveness study on 3448 implant operations at one referral clinic: A multifactorial analysis. Part II: Clinical factors associated to peri-implantitis surgery and late implant failures. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19(6):972-9.
- 27- Alsaadi G, Quirynen M, Komárek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of late oral implant loss. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(7):670-6.
- 28- Doll C, Nack C, Raguse JD, Stricker A, Duttonhoefer F, Nelson K, et al. Survival analysis of dental implants and implant-retained prostheses in oral cancer patients up to 20 years. *Clin Oral Investig.* 2015;19(6):1347-52.
- 29- Dvorak G, Arnhart C, Heuberger S, Huber CD, Watzek G, Gruber R. Peri-implantitis and late implant failures in postmenopausal women: a cross-sectional study. *J Clin Periodontol.* 2011;38(10):950-5.
- 30- Strietzel FP, Karmon B, Lorean A, Fischer PP. Implant-prosthetic rehabilitation of the edentulous maxilla and mandible with immediately loaded implants: preliminary data from a retrospective study, considering time of implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(1):139-47.
- 31- Alshehri M, Alshehri F. Influence of Implant Shape (Tapered vs Cylindrical) on the Survival of Dental Implants Placed in the Posterior Maxilla: A Systematic Review. *Implant Dent.* 2016;25(6):855-60.
- 32- Wu X, Chen S, Ji W, Shi B. The risk factors of early implant failure: A retrospective study of 6113 implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021;23(3):280-8.
- 33- Olate S, Lyrio MC, de Moraes M, Mazzonetto R, Moreira RW. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(2):414-9.
- 34- Derks J, Schaller D, Håkansson J, Wennström J, Tomasi C, Berglundh T. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: prevalence of peri-implantitis. *J Dent Res.* 2016;95(1):43-9.
- 35- Lemos CA, de Souza Batista VE, de Faria Almeida DA, Santiago Júnior JF, Verri FR, Pellizzer EP. Evaluation of cement-retained versus screw-retained implant-supported restorations for marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2016;115(4):419-27.
- 36- Wittneben JG, Joda T, Weber HP, Brägger U. Screw retained vs. cement retained implant-supported fixed dental prosthesis. *Periodontol.* 2000. 2017;73(1):141-51.
- 37- Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci.* 1998;106(1):527-51.
- 38- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986;1(1):11-25.
- 39- Sun HL, Huang C, Wu YR, Shi B. Failure rates of short ( $\leq 10$  mm) dental implants and factors influencing their failure: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(4):816-25.
- 40- Abrishami MH, Shiezhadeh F, Samieirad S, Mollaei M, Mohammadzadeh Mahrokh F, Khosravi F. Analyzing the Causes and Frequency of Early Dental Implant Failure among Iranians: An Epidemiological Study. *Int J Dent.* 2023;2023:2107786.
- 41- Gaya MV, Manzano-Moreno FJ, Cañaveral-Cavero E, de Dios Luna-del Castillo J, Vallecillo-Capilla M. Risk factors associated with early implant failure: A 5-year retrospective clinical study. *J Prosthet Dent.* 2016;115(2):150-5.
- 42- Jain S, Hemavardhini A, Ranjan M, Pasricha N, Thakar SS, Soni KJ, et al. Evaluation of Survival Rates of Dental Implants and the Risk Factors: A Retrospective Follow-Up Study. *Cureus.* 2024;16(3):e55360.
- 43- Schwartz-Arad D, Laviv A, Levin L. Failure causes, timing, and cluster behavior: an 8-year study of dental implants. *Implant Dent.* 2008;17(2):200-7.
- 44- Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent.* 2003;90(2):121-32.
- 45- Jang HW, Kang JK, Lee K, Lee YS, Park PK. A retrospective study on related factors affecting the survival rate of dental implants. *J Adv Prosthodont.* 2011;3(4):204-15.
- 46- Lin G, Ye S, Liu F, He F. A retrospective study of 30,959 implants: Risk factors associated with early and late implant loss. *J Clin Periodontol.* 2018;45(6):733-43.
- 47- Grisar K, Sinha D, Schoenaers J, Dormaar T, Politis C. Retrospective Analysis of Dental Implants Placed Between 2012 and 2014: Indications, Risk Factors, and Early Survival. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(3):649-54.
- 48- Zupnik J, Kim SW, Ravens D, Karimbux N, Guze K. Factors associated with dental implant survival: a 4-year retrospective analysis. *J Periodontol.* 2011;82(10):1390-5.
- 49- Hickin MP, Shariff JA, Jennette PJ, Finkelstein J, Papananou PN. Incidence and Determinants of Dental Implant Failure: A Review of Electronic Health Records in a U.S. Dental School. *J Dent Educ.* 2017;81(10):1233-42.
- 50- Ramalingam S, Al-Hindi M, Al-Eid RA, Nooh N. Clinical evaluation of implant survival based on size and site of placement: A retrospective study of immediate implants at single rooted teeth sites. *Saudi Dent J.* 2015;27(2):105-11.
- 51- Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17

Suppl 2:35-51.

**52-** Ivanoff CJ, Gröndahl K, Sennerby L, Bergström C, Lekholm U. Influence of variations in implant diameters: a 3- to 5-year retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14(2):173-80.

**53-** Daubert DM, Weinstein BF, Bordin S, Leroux BG, Flemming TF. Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: a cross-sectional analysis. *J Periodontol.* 2015;86(3):337-47.

**54-** Mordenfeld MH, Johansson A, Hedin M, Billström C, Fyrberg KA. A retrospective clinical study of wide-diameter implants used in posterior edentulous areas. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(3):387-92.

**55-** Saadoun AP, Le Gall MG. An 8-year compilation of clinical results obtained with Steri-Oss endosseous implants. *Compend Contin Educ Dent.* 1996;17(7):669-74, 676 passim; quiz 88.

**56-** Mously EA. Impact of Implant Diameter on the Early Survival Rate of Dental Implants in the Saudi Population: A One-Year Retrospective Study. *Cureus.* 2023;15(4):e37765.

**57-** Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(10):1278-90.

**58-** de Brandão ML, Vettore MV, Vidigal Júnior GM. Peri-implant bone loss in cement- and screw-retained prostheses: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2013;40(3):287-95.

**59-** Lian M, Zhao K, Wang F, Huang W, Zhang X, Wu Y. Stud vs Bar Attachments for Maxillary Four-Implant-Supported Overdentures: 3- to 9-year Results from a Retrospective Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019;34(4):936-46.

**60-** Bryant SR. The effects of age, jaw site, and bone condition on oral implant outcomes. *Int J Prosthodont.* 1998;11(5):470-90.